

EUROPEAN PATENT OFFICE

Pat nt Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 04057853
PUBLICATION DATE : 25-02-92

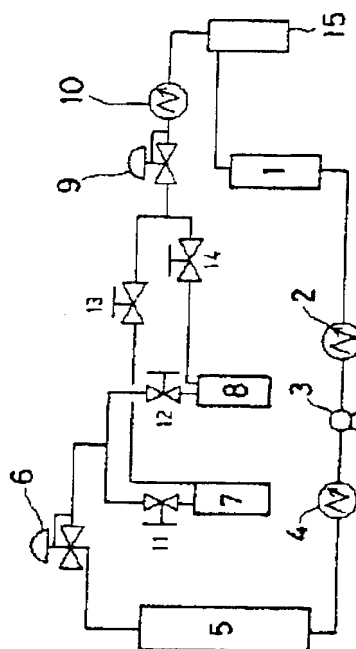
APPLICATION DATE : 28-06-90
APPLICATION NUMBER : 02170549

APPLICANT : ITANO REITOU KK;

INVENTOR : TANI TOSHIFUMI;

INT.CL. : C09B 61/00

TITLE : METHOD FOR EXTRACTING AND
SEPARATING COLORING MATTER
FROM KRILL



ABSTRACT : PURPOSE: To prepare a reddish orange coloring matter having a high safety in a high concn. by extracting, with CO₂ in a supercritical state, krill shells of which the protein has been decomposed by a protease.

CONSTITUTION: Krill shells are treated with a protease to decompose the protein in the shells and the treatment product is filtered. The residue of filtration is dried to give treated shells having a water content of 6-8% and a mean particle size of 200 μ m or lower. The treated shells are put into an extraction vessel 5. An extractant comprising a liq. CO₂ in an amt. of 30-40 pts.wt. based on one pt.wt. treated shells having a coloring matter concn. of 30 mg/100 g is supplied through a supercooling apparatus 2 to a pump 3, pressurized at the pump 3 to 100-250 kg/cm², heated with a heat exchanger 4 to 35-40°C to bring it into a supercritical state, and transferred to the extraction vessel 5 to extract an oil in the treated shells. After the pressure of the oil-contg. CO₂ in the supercritical state is reduced to 40-60 kg/cm² with a pressure reducing valve 6, the CO₂ is delivered through a selector valve 11 to the first separating vessel 7 to separate the oil, and recycled through a selector valve 13, a pressure reducing valve 9, a condense 10, a water separator 15, and a storage vessel 1 to the extraction vessel 5. Then, selector valves 11 and 13 are closed while selector valves 12 and 14 are opened, and the CO₂ contg. the coloring matter is transferred to the second separating vessel 8, where the CO₂ is evaporated to give a coloring matter with a concn. of 2000-10000 mg/100g.

COPYRIGHT: (C) JPO

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-57853

⑤ Int. Cl.³
C 09 B 61/00

識別記号 庁内整理番号
A 7537-4H

④ 公開 平成4年(1992)2月25日

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全7頁)

⑬ 発明の名称 オキアミからの色素の抽出分離方法

⑭ 特 願 平2-170549

⑮ 出 願 平2(1990)6月28日

⑯ 発 明 者	徳 森 恒 雄	岡山県倉敷市茶屋町2097-3 コーボラスサン201号
⑯ 発 明 者	隅 田 葉 子	岡山県岡山市学南町1-6-29
⑯ 発 明 者	津 山 宏 一	岡山県岡山市新保1135-10 セジュール新保北202
⑯ 発 明 者	国 代 佳 子	岡山県岡山市新保706-1
⑯ 発 明 者	岡 田 治 男	徳島県麻植郡鴨島町牛島1068番地
⑯ 発 明 者	谷 敏 文	徳島県鳴門市北灘町栗田字東傍示26-4
⑰ 出 願 人	クロリンエンジニアズ株式会社	東京都港区虎ノ門2丁目1番1号 商船三井ビル
⑱ 出 願 人	イタノ冷凍株式会社	徳島県鳴門市瀬戸町明神字式軒家33番地の2
⑲ 代 理 人	弁理士 米 澤 明	外7名

明 細 書

1. 発明の名称

オキアミからの色素の抽出分離方法

2. 特許請求の範囲

(1) オキアミが含有する色素を抽出分離する方法において、オキアミをタンパク分解酵素によって分解してタンパク質を除去した残渣であるオキアミ殻を原料として、超臨界状態の二酸化炭素を抽出剤として色素を抽出分離することを特徴とするオキアミからの色素の抽出分離方法。

(2) 抽出分離が超臨界状態の二酸化炭素の圧力を2段階に変えて、オキアミ殻の抽出物を分画することを特徴とする請求項1記載のオキアミからの色素の抽出分離方法。

(3) 抽出分離が超臨界状態の二酸化炭素の圧力を変えずに抽出物を経時的に分画することによって分画することを特徴とする請求項1記載のオキアミからの色素の抽出分離方法。

(4) 抽出分離が抽出槽において抽出された成分を条件の異なる複数の分離槽によって分画するこ

とを特徴とする請求項1記載のオキアミからの色素の抽出分離方法。

(5) オキアミ殻の水分の含有率が10%ないし30%であることを特徴とする請求項1ないし4のいずれか1項に記載のオキアミからの色素の抽出分離方法。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明はオキアミに含まれているアスタキサンチンを主成分とする赤褐色の色素を分離し高濃度の色素を得る方法に関し、とくに超臨界状態の二酸化炭素を用いて抽出分離する方法に関する。

[従来の技術]

オキアミに含まれているアスタキサンチンを主成分とする赤褐色の色素は、一般にオキアミ生体から有機溶剤を用いて抽出されている。この抽出物にはオキアミに含まれている脂肪類をはじめとして各種の成分が含まれている。とくに色素に介在あるいは結合している不飽和脂肪酸やそのグリセリンエステル等の酸化分解物が異臭を放ったり

あるいは不飽和脂肪酸等の酸化分解の過程での反応生成物が色素の退色の原因となるために色素抽出物中に含まれている色素のみを濃縮して分離することが必要である。

オキアミの色素の抽出液中から色素を濃縮して分離する方法として、例えば特開昭60-4558号公報あるいは特公昭61-52183号には、オキアミをn-ヘキサン、アセトン等の有機溶剤で抽出したオキアミの色素の抽出液のpHを中性にした後、リパーゼによって脂質を分解するか、あるいはアルカリを添加して脂質あるいはその他の夾雑物を分解した液から、色素の液を分離し、さらにこの色素の液を分子蒸留あるいは超臨界状態の流体によって抽出分離を行うことが提案されている。

〔発明が解決しようとする課題〕

従来提案されているオキアミ色素の濃縮分離方法では、オキアミの生体中から有機溶剤によるオキアミ色素の液の抽出工程、中和工程、リパーゼ又はアルカリによる脂質、夾雑物の分解工程、夾

雑物の分解物とオキアミ色素の分離工程、分子蒸留又は超臨界状態の流体による抽出工程という数多くの工程が必要である。

また、オキアミに含まれる赤褐色色素はアスタキサンチンを主成分としてビタミンEの100ないし1000倍もの抗酸化作用があることが報告されており、今後医薬品原料として利用されることが期待されているが、医薬品原料として用いる場合には、オキアミ色素の液の抽出工程において使用した有機溶剤の残留を完全に防ぐために脱溶媒等の工程が必要となる。

また、処理工程を経ないオキアミを直接に超臨界状態の二酸化炭素等で抽出することも考えられるが、オキアミに含まれている大量の水分や各種の有用成分が同時に抽出されるために色素のみを濃縮して分離することは困難であった。

〔課題を解決するための手段〕

本発明者らは、上記のような課題を解決すべく鋭意研究を重ねた結果、本発明を想到した。

オキアミは、タンパク質などの有用な成分が多

く含まれているので加工食品の原料等の用途に使用されている。これらの用途のなかにはオキアミをそのまま使用するのではなくオキアミに含まれているタンパク質を分離してアミノ酸原料などに利用することが行われているが、こうしたアミノ酸原料の採取の用途に利用されたタンパク質などを除去したオキアミの殻は、従来廃棄もしくは養殖魚の餌として利用されるのみであった。

本発明者らは、オキアミからタンパク質などの成分を採取した残りの殻を、色素の製造原料とすることによりオキアミから超臨界状態の流体を用いてオキアミの色素の液を抽出するという簡単な方法を採用することによって特別な前処理工程を経ることなくオキアミの色素を製造することをみいだしたものである。

すなわち、オキアミ中のタンパク質などの有用な成分を酵素によって分解した後、濾過等の方法によって得られる残渣であるオキアミ殻を原料として、超臨界状態の流体によって色素を抽出するものである。

本発明における超臨界状態の流体とは、臨界温度および臨界圧力を超過した状態の流体であって、二酸化炭素では31℃以上、75.3Kg/cm²以上、プロパンでは96.7℃以上、43.4Kg/cm²以上、エチレンでは9.9℃以上、52.2Kg/cm²以上の状態にあるものを言う。これらの流体は、液体に近い密度と気体に近い大きな拡散定数を有していることを特徴としており各種の有機物の抽出分離に用いられている。とくに本発明の方法では、超臨界状態の流体として二酸化炭素を用いるものであるが、二酸化炭素を用いると、色素の抽出分離に必要な工程が簡略化されるばかりではなく、抽出剤として用いる二酸化炭素はたとえ抽出した色素中に残留しても危険性が全くなく、得られた色素は医薬品の分野をはじめとして多くの分野で問題なく利用することが可能となる。

さらに抽出剤として用いる超臨界状態の二酸化炭素は、炭化水素類のように空気中での爆発あるいは燃焼の危険がない。また、二酸化炭素は臨界温度および臨界圧力が比較的低いので、温度、圧

力を変化させることによって、溶解特性を変化させることを容易に行うことが可能であり、色素の抽出分離に適した溶解特性の抽出剤で抽出を行うことができる。

本発明の方法は、オキアミ殻を原料として超臨界状態の二酸化炭素で色素を抽出するものであるが、その際に効率的な色素の抽出分離を行うための抽出圧力、温度、分画方法等の抽出条件、原料のオキアミ殻の含水率を検討し、本発明の方法を完成させるに至った。

以下に図面を参照して本発明を説明する。

第1図は本発明の方法を実施する複数の分離槽の切換手段を有する装置のフローシートを示す。

抽出剤である二酸化炭素は液体二酸化炭素貯槽1から過冷却器2を通過した後ポンプ3で所定の圧力に加圧され、続いて熱交換器4において所定の温度に加温されて、超臨界状態の二酸化炭素としてオキアミ殻を充填した抽出槽5に供給される。

原料のオキアミ殻は、主としてキチン質、蛋白

質、トリグリセライドエステル、ジグリセライドエステル、モノグリセライドエステル（油分）、色素（アスタキサンチン）を含むもので、凍結したオキアミを解凍後タンパク分解酵素によってタンパク質を分解したエキスを濾過した際に得られる残渣で、平均粒径 $200\mu\text{m}$ の粉状体であり、乾燥したものは通常6%ないし8%含水率を有している。

超臨界状態の二酸化炭素はオキアミ殻の油分、色素を溶解する特性をもつためオキアミ殻からの2成分のみが抽出されるが、これらの2成分を分取するために、抽出操作は2段階に分けて行われる。

すなわち、第1段階の抽出は含有するアスタキサンチンの濃度に相当する色素濃度が $30\text{mg}/100\text{g}$ のオキアミ殻1重量部に対して温度 35°C ないし 50°C で、圧力が相対的に低圧である圧力 $100\text{Kg}/\text{cm}^2$ ないし $250\text{Kg}/\text{cm}^2$ の超臨界状態の二酸化炭素を30重量部ないし40重量部を通じてオキアミ殻に含まれる油分を抽出する。

油分を含有する超臨界状態の二酸化炭素は、減圧弁6で圧力 $40\text{Kg}/\text{cm}^2$ ないし $60\text{Kg}/\text{cm}^2$ まで減圧されて切換弁11を通過して第1分離槽7へ導かれる。

第1分離槽7内で油分を分離した気体状態の二酸化炭素は、切換弁13および減圧弁9で更に減圧されて断熱膨張し、凝縮器10で液化された後に水分離器15を経て、液体二酸化炭素貯槽1へ戻されて循環使用される。

続いて、超臨界状態の二酸化炭素の圧力を第1段階の抽出時の圧力よりも相対的に高圧として抽出槽5に供給する。すなわち、抽出槽へ供給する超臨界状態の二酸化炭素を温度 30°C ないし 50°C で、圧力を $300\text{Kg}/\text{cm}^2$ ないし $500\text{Kg}/\text{cm}^2$ として、オキアミ殻1重量部に対して30重量部ないし40重量部を通じ、切換弁11および13を閉じて、切換弁12および14を開いて減圧弁6により $40\text{Kg}/\text{cm}^2$ ないし $60\text{Kg}/\text{cm}^2$ とした抽出物を含む二酸化炭素は第2分離槽8へ導かれる。第2分離槽8において気体状態とな

った二酸化炭素は、第1段階の抽出工程と同様に液体二酸化炭素貯槽1に戻され、第2分離槽8からは色素濃度が $2,000\text{mg}/100\text{g}$ ないし $10,000\text{mg}/100\text{g}$ という色素濃度の非常に大きな色素が得られる。

以上の様に低圧、高圧の2段階の抽出を連続的に行うことによって色素濃度の高い色素が得られるが、複数の分離槽を設けて、分離槽を切り換えることによって効率的な捕集が可能である。

また、上記のように圧力を変えて2段階の抽出を行わなくとも、同一圧力で同様の抽出分離を行うことも可能である。

すなわち、第2図に示すような抽出操作によっても高濃度の色素の抽出分離も可能である。第2図を参照して説明すると、液体二酸化炭素貯槽1から二酸化炭素は、過冷却器2を通過してポンプ3へ送られ、所定の圧力まで加圧される。続いて熱交換器4で所定の温度に加温されて超臨界状態の流体とされ、あらかじめオキアミ殻を充填した抽出槽5へ供給される。

特開平4-57853 (4)

オキアミ殻1重量部(色素濃度30mg/100g)に対して、30重量部ないし50重量部の温度35℃ないし50℃、圧力300Kg/cm²ないし500Kg/cm²とした超臨界状態の二酸化炭素を通じる。抽出槽において抽出初期には油分が、その後は高濃度の色素が抽出され、抽出物をきんだ超臨界状態の二酸化炭素は、減圧弁6で圧力を40Kg/cm²ないし60Kg/cm²と減圧されて第1分離槽7へ導かれる。

第1分離槽から出た二酸化炭素は、減圧弁9でさらに減圧され、凝縮器10で液化された後、水分離器15を経て、液体二酸化炭素貯槽1へ戻される。

この抽出方法では、抽出の初期から比較的高圧の超臨界状態の二酸化炭素を使用するために、油分とともに色素も抽出され、色素の損失となるので、オキアミ殻1重量部に対して超臨界状態の二酸化炭素を15重量部ないし25重量部を供給して抽出を行った後に第1分離槽7の下部に設けた抜き出し弁16から油分を主とする抽出物が分離

される。続いてオキアミ殻1重量部に対して超臨界状態の二酸化炭素を15重量部ないし25重量部を供給することにより、第1分離槽内に色素濃縮物が得られる。

本方法で得られる油分中の色素濃度は、10mg/100gないし30mg/100gであり、色素濃縮物中の色素濃度は、2,000mg/100gないし10,000mg/100gであった。

この方法では、抽出の初期から比較的高圧の超臨界状態の二酸化炭素を利用するために、若干の色素が初期抽出物である油分に含まれることになるが、前記の低圧・高圧の2段階の超臨界状態の二酸化炭素を用いる方法に比べて抽出時間の短縮が可能となるという特徴を有している。

また、第3図には連続的に複数の分離槽を設け、各分離槽の設定圧力および温度を変えることによって分離条件を変えて色素を効率よく回収できる方法を示す。

以下第3図を参照して説明する。

二酸化炭素は液体二酸化炭素貯槽1から、過冷

却器2を通してポンプ3へ送られて所定の圧力まで加圧される。その後、熱交換器4で所定の温度に加熱されて超臨界状態として、あらかじめオキアミ殻を充填した抽出槽5へ供給される。

ここで抽出槽5へ供給される超臨界状態の二酸化炭素は温度35℃ないし50℃、圧力300Kg/cm²ないし500Kg/cm²のものである。

抽出槽内でオキアミ殻より油分と色素が抽出され、この油分と色素を含む超臨界状態の二酸化炭素は減圧弁6で減圧され、高圧分離槽17へ導かれる。

高圧分離槽17は、抽出槽内より低圧の温度35℃ないし50℃、圧力100Kg/cm²ないし300Kg/cm²の超臨界状態に保たれており、槽内には色素濃縮物が捕集され、油分を含む超臨界状態の二酸化炭素は減圧弁18で減圧され低圧分離槽19に導かれる。

低圧分離槽17は温度20℃ないし30℃、圧力40Kg/cm²ないし60Kg/cm²ガス状態に保たれ、槽内では油分が捕集され、二酸化炭

素は減圧弁9で更に減圧されて、凝縮器10で液化された後、水分離器15で含まれている水分を除去した後に液体二酸化炭素貯槽1へ戻される。

この方法を用いるとオキアミ殻1重量部(色素濃度30mg/100g)に対し比較的高圧の圧力300Kg/cm²ないし500Kg/cm²の超臨界状態の二酸化炭素を30重量部ないし40重量部通じることにより高圧分離槽に色素濃度が2,000mg/100gないし10,000mg/100gの色素を得ることができ、低圧分離槽には色素濃度の低い油分を抽出物として得ることができる。

抽出槽に供給する超臨界状態の二酸化炭素の圧力を当初は、300Kg/cm²より低圧の比較的低圧の超臨界状態の二酸化炭素を供給し、後に比較的高圧の超臨界状態の二酸化炭素を供給する方法は、初期抽出物中に色素はほとんど抽出されないの、色素の取得量は多くなるが、抽出に長時間を有し、一方、比較的高圧の300Kg/cm²ないし500Kg/cm²の超臨界状態の二酸化炭素を用いて抽出の当初は油分を抽出し、その後

に色素の濃縮物を抽出するという逐時的に抽出物を分離する方法は、装置の構成が簡単であり抽出時間は短いものの初期抽出物として得られる油分中に色素がいくぶん含まれるために色素の取得量が減少するという問題点を有しているが、第3図に示す設定した圧力および温度が異なる複数の分離槽を設け、連続的に抽出条件の異なる成分の抽出物を得る方法は、前記の二者の方法よりも優れている。

また、本発明において原料として使用するオキアミ殻（色素濃度 $30 \text{ mg} / 100 \text{ g}$ ）は、オキアミ殻の水分の含有量を 10 重量%ないし 30 重量%と高めて抽出を行うことによって抽出速度、特に初期抽出速度を早めることが可能となるので、比較的高圧の $300 \text{ Kg} / \text{cm}^2$ ないし $500 \text{ Kg} / \text{cm}^2$ の超臨界状態の二酸化炭素を用いた際の抽出の初期に得られる油分の抽出物中に含まれる色素の量を低下させることが可能となるので油分中に含まれて失われる色素の量の低下を防止することができる。

を経ることなくオキアミの色素を製造することができる。

〔実施例〕

以下に本発明の実施例を示し、さらに詳細に本発明を説明する。

実施例 1

タンパク分解酵素としてプロテアーゼを用い、凍結オキアミを解凍後 47°C ないし 48°C で2時間タンパク分解反応を行った後に、液体を濾過して分離した残渣を乾燥して含水率 6% のオキアミ殻を得た。このオキアミ殻（色素濃度 $30 \text{ mg} / 100 \text{ g}$ ） 6 Kg を容積 25 リットルの抽出槽に充填し、抽出槽の温度を 40°C に保持し、温度 40°C 、圧力 $200 \text{ Kg} / \text{cm}^2$ の超臨界状態の二酸化炭素を1時間当り 60 Kg の供給速度で4時間供給し、圧力を $50 \text{ Kg} / \text{cm}^2$ 、温度 30°C とした分離槽において二酸化炭素と液体とを分離し、分離槽の下部の抜き出し弁から色素濃度 $7.1 \text{ mg} / 100 \text{ g}$ の抽出物を 1398 g を得た。

さらに抽出槽中に温度 40°C 、圧力 400 Kg

時間平均4-57853 (5)

水を添加したために、水が色素とともに抽出されるが、水と色素は容易に2層分離することができるので、水を加えたことはなんら色素の抽出分離には障害とはならない。

しかしながら、含水率が 30% を超えると抽出初期の抽出速度の低下が見られるので水の量を 30% より多くすることは好ましくない。

オキアミ殻の含水率は、オキアミの処理工程での乾燥状態を制御することによって調整することが好ましいが、乾燥状態の比較的水分の含有量の小さいオキアミ殻を用いる場合には抽出工程の前にオキアミ殻に水を散布した後に十分に混和することが必要となる。

〔作用〕

本発明は、オキアミに含まれているアスタキサンチンからなる色素を製造する際に、オキアミからタンパク分解酵素によってタンパク質などの成分を採取した残りの殻を、色素の製造原料とし、超臨界状態の二酸化炭素を抽出剤として抽出したものであって、有機溶剤による特別な前処理工程

$/ \text{cm}^2$ の超臨界状態の二酸化炭素を1時間当り 60 Kg の供給速度で4時間供給し、分離槽の圧力を $50 \text{ Kg} / \text{cm}^2$ 、温度を 30°C として先の抽出の残渣から色素濃度 $8331 \text{ mg} / 100 \text{ g}$ の高濃度の色素 13.4 g を得た。

実施例 2

実施例 1で原料としたものと同一の成分のオキアミ殻（色素濃度 $30 \text{ mg} / 100 \text{ g}$ ） 6 Kg を容積 25 リットルの抽出槽に充填し、抽出槽の温度を 40°C に保持し、温度 40°C 、圧力 $400 \text{ Kg} / \text{cm}^2$ の超臨界状態の二酸化炭素を1時間当り 60 Kg の供給速度で2時間供給し、圧力を $50 \text{ Kg} / \text{cm}^2$ 、温度 30°C とした分離槽の下部の抜き出し弁から抽出物を取り出して色素濃度 $42.8 \text{ mg} / 100 \text{ g}$ の抽出物を 1703 g を得た。

さらに抽出槽中に引き続き温度 40°C 、圧力 $400 \text{ Kg} / \text{cm}^2$ の超臨界状態の二酸化炭素を1時間当り 60 Kg の供給速度で抽出開始から5時間供給し、圧力を $50 \text{ Kg} / \text{cm}^2$ 、温度 30°C とした分離槽において色素濃度 $5874 \text{ mg} / 100 \text{ g}$ の

高濃度の色素10gを得た。

実施例3

実施例1で原料としたものと同一の成分のオキアミ殻(色素濃度30mg/100g)250gを容積1リットルの抽出槽に充填し、抽出槽の温度を40℃に保持し、温度40℃、圧力400Kg/cm²の超臨界状態の二酸化炭素を1時間当り2.5Kgの供給速度で2.5時間供給し、抽出槽で得られる抽出物を含む超臨界状態の二酸化炭素は超臨界状態に保持した高压分離槽に供給した。

高压分離槽は温度40℃、圧力250Kg/cm²に保持し、低压分離槽での抽出物は減圧弁を介して20℃で60Kg/cm²に保持した低压分離槽に供給した。

この結果、高压分離槽からは色素濃度7072mg/100gの色素を0.44g得ることができ、低压分離槽からは色素濃度6.2mg/100gの色素を70.57gを得た。

実施例4

実施例1で使用したものと同一の成分のオキア

特開平4-57853 (6)

ミ殻6Kgに水を散布した後十分に混和させて原料の含水率を変化させて色素の抽出分離を行った。

容積25リットルの抽出槽に含水率の異なるオキアミ殻を充填して抽出槽の温度を40℃に保持し、温度40℃、圧力400Kg/cm²の超臨界状態の二酸化炭素を供給し、圧力を50Kg/cm²、温度30℃とした分離槽において分離し、抽出の開始時から得られた油分の分画物の量及び油分の分画が終了の後に得られた色素の量および抽出時間を表1に示す。

[以下余白]

表1

油 分			色素濃縮物	
含水率 %	抽出時間 (時)	抽出量 (g) 色素濃度 (mg/100g)	抽出時間 (時)	抽出量 (g) 色素濃度 (mg/100g)
3	2	154.9 12.3	3	18.7 166.0
7	2	170.3 42.8	3	6.8 783.2
14	1	154.6 28.3	2	11.9 608.4

【発明の効果】

本発明は、オキアミ殻からアスタキサンチンを含む赤橙色の色素を超臨界状態の二酸化炭素で抽出するものであり、従来オキアミから有用な成分を採取して廃棄物として取り扱われていたオキアミ殻を原料として有効に利用するものであり、しかも有機溶剤などを使用することがないので、有機溶剤の分離工程も必要でなく簡単な工程でかつ食品あるいは医薬品の分野においても安全性の高

い色素を抽出分離することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の方法を実施するために使用する複数の分離槽を切り換える抽出装置のフローシートを示し、第2図は本発明の方法を実施するために同一の圧力で2種の成分を分画する際に使用する装置のフローシートを示し、第3図は本発明の方法を実施するために使用する圧力の異なる分離槽を有する装置のフローシートを示す。

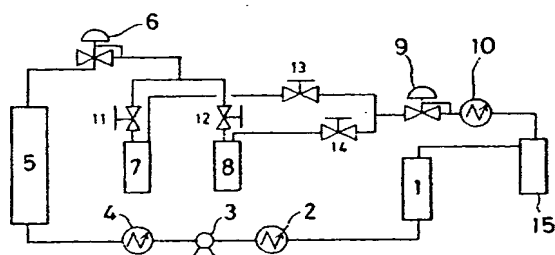
液体二酸化炭素貯槽…1、過冷却器…2、ポンプ…3、熱交換器…4、抽出槽…5、減圧弁…6、第1分離槽…7、第2分離槽…8、減圧弁…9、凝縮器…10、切換弁…11、12、13、14、水分離器…15、抜き出し弁…16、高压分離槽…17、減圧弁…18、低压分離槽…19

特許出願人 クロリンエンジニアズ株式会社

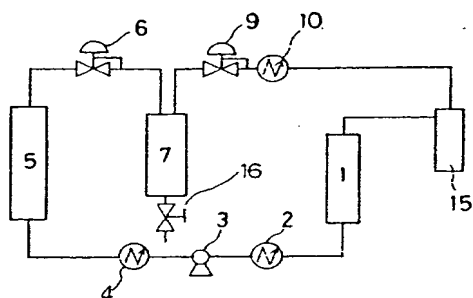
(外1名)

代理人 弁理士 米 澤 明 (外7名)

第 1 図



第 2 図



第 3 図

